



## 答え合わせ・解説 No.1

問1	<b>答え 1</b> <b>染色体</b>	真核生物の核内には、DNAがヒストンなどのタンパク質と結合した染色体が存在する。染色体は遺伝情報の保持と伝達を担う構造体であり、細胞分裂の際には凝縮して光学顕微鏡で観察可能な形態となる。中心体は細胞分裂時の紡錘体形成に関与するが遺伝物質そのものではなく、細胞壁や液胞は植物細胞等に特徴的な構造体である。
問2	<b>答え 2</b> <b>プラスミドYに組み込まれたカナマイシン耐性遺伝子とGFP遺伝子が連動して発現するため</b>	プラスミドYにはカナマイシン耐性遺伝子とGFP遺伝子が組み込まれている。カナマイシンを含む培地で生育できる大腸菌は、プラスミドYを保持していることが確定する。このプラスミドが保持されている環境下ではGFP遺伝子も発現するため、コロニーは緑色の蛍光を発する。カナマイシンは選択圧として機能し、プラスミドを保持する個体のみを選別する役割を果たす。
問3	<b>答え 3</b> <b>約1000倍</b>	PCR法はDNAの特定の領域を指数関数的に増幅させる技術である。DNA量はサイクルごとに倍増するため、nサイクル後の増幅倍率は2のn乗倍となる。10サイクル繰り返した場合、2の10乗倍となり、これは1024倍である。したがって、選択肢の中では約1000倍が最も妥当な数値である。
問4	<b>答え 1</b> <b>DNAの特定の塩基配列を識別し、その部位でDNA鎖を切断する</b>	制限酵素は、特定の塩基配列を認識してDNAのリン酸ジエステル結合を切断する酵素であり、遺伝子組換え実験において目的の遺伝子を切り出すために不可欠である。DNAをほどこくのはヘリカーゼ、DNA断片を結合させるのはDNAリガーゼ、RNAを合成するのはRNAポリメラーゼの役割である。これらはそれぞれ異なる機能を持つ酵素であり、混同しないよう注意が必要である。
問5	<b>答え 1</b> <b>キシロースのみを含む培地と、グルコースとキシロースの両方を含む混合糖培地を比較する</b>	対照実験では、検証したい変数（この場合はグルコースの有無）以外を一定に保つ必要がある。キシロースはオペロンの発現を誘導する必須条件であるため、両方の条件にキシロースを含めることで、キシロースによる誘導効果を共通化できる。その上でグルコースの有無のみを変化させれば、グルコースが発現に対して抑制的に働くかどうかを明確に検証可能である。他の選択肢では変数が複数混在し、結果の要因を特定できない。
問6	<b>答え 1</b> <b>標識されたヌクレオチドを含む2本鎖DNAが2分子生成される。</b>	半保存的複製では、元の2本鎖DNAがほどこけて2本の鋳型鎖となります。標識されたヌクレオチドのみが存在する環境では、それぞれの鋳型鎖に対して標識されたヌクレオチドが結合するため、生成される2分子のDNAは、いずれも「元の鎖1本+標識鎖1本」という構成になります。したがって、標識を含む2本鎖DNAが2分子生成されることとなります。
問7	<b>答え 1</b> <b>分化</b>	多細胞生物の個体発生過程において、受精卵から分裂して生じた細胞が、特定の機能や形態を持つ細胞へと変化することを分化という。分化した細胞は、ゲノム情報のうち特定の遺伝子のみを選択的に発現させることで、その細胞特有のタンパク質を合成し、特定の役割を担うようになる。
問8	<b>答え 2</b> <b>二組の対立遺伝子がそれぞれ異なる相同染色体対上に位置していること</b>	独立の法則は、異なる形質を支配する遺伝子が互いに影響を及ぼさずに次世代へ伝わる現象を指す。これが成立するためには、各遺伝子が異なる相同染色体対上に存在し、減数分裂の際に染色体が独立して分配される必要がある。同一染色体上にある場合は連鎖となり、独立の法則は適用されない。
問9	<b>答え 1</b> <b>女性がその形質を示す場合、父親は必ずその形質を示す。</b>	伴性遺伝において、X染色体上の劣性遺伝子による形質は、男性はX染色体を一本しか持たないため、その遺伝子を受け継げば必ず発現します。一方、女性が形質を示すには二本のX染色体両方に劣性遺伝子が必要です。そのうち一本は父親から受け継ぐため、形質を示す女性の父親は、そのX染色体上に当該遺伝子を持っていることになり、父親自身も必ずその形質を示すこととなります。